

JP61166524

Publication Title:

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP61166524

PURPOSE: To express display images stereoscopically by laminating polarizing plates, where positions of polarizers are shifted from one another on a plane, in the front of a liquid crystal display element and varying distances from the surface of the liquid crystal display element to individual polarizers. **CONSTITUTION:** When a voltage is impressed to a liquid crystal layer, corresponding picture elements look black on the surface. Concretely, an image is displayed in the deepest position of a display surface by the polarizer of a polarizing plate 1 out of laminated polarizing plates, and the image is displayed in the front part by polarizers of polarizing plates N.M. Since upper and lower picture elements are different in height in this manner, each picture element has depth information when the image is seen on the plane. Since the density of the coloring matter of a polarizing plate 9 is made highest and the density is reduced successively toward the deepest part, picture elements look deeper gradually and the contrast of the image is reduced gradually toward the deepest part when images are formed continuously from the polarizing plate 9 to the polarizing plate 1; and thus, the displayed image looks more stereoscopic feeling.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-166524

⑬ Int.Cl.⁴G 02 F 1/133
G 09 F 9/35

識別記号

127

庁内整理番号

Z-8205-2H
6615-5C

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月28日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 液晶表示装置

⑯ 特願 昭60-5842

⑰ 出願 昭60(1985)1月18日

⑮ 発明者	島田	和俊	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	永瀬	幸雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	藤井	春夫	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	金子	修三	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	谷岡	宏	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	産田	洋一	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑮ 発明者	齐藤	勝雄	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キヤノン株式会社内
⑯ 出願人	キヤノン株式会社		東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
⑰ 代理人	弁理士 豊田 善雄			

明細書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

液晶を挟む1対の透明電極基板によって構成される液晶表示素子を用いたマトリクス形表示パネルにおいて、該表示パネルの各画素に対応し、かつ前記液晶素子面からの距離が各々異なると共に、液晶素子面からの距離に対応して色素濃度が異なる偏光子を設けた偏光板を有することを特徴とする液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、液晶ディスプレイにおいて立体的に画像を表示する液晶表示装置に関するものである。

[従来の技術]

従来より、画像を立体的に表示しようという試みが幾つかなされてきた。この様なものとしてホ

ログラムを利用したもの、或いは左右それぞれ異なる色の眼鏡、又はPLZT等のシャッタからなる眼鏡によって時間的に変調をかけるなど、両眼の視差を利用したものがあった。

[発明が解決しようとする問題点]

このように、画像を立体的に表示する技術は従来より幾つかあるものの、前者については信号波の記録に手間がかかり、後者についてはその画像表示装置に回調した眼鏡を必要とする等の難点があった。

本発明は、上記した従来の難点を解決する為になされたもので、平面的に偏光子の位置をずらした偏光板を、表示素子の背後に積層することで、簡単にしかも他の道具を使わずに表示装置そのものによって立体的な画像を表示する液晶表示装置の提供を目的としている。

[問題点を解決するための手段]

通常のマトリクス形表示パネルは、色素電極と走査電極の間に液晶材料を封入し、上下両電極間に電圧を印加して液晶層の配向状態を変えること

によって画像表示を行うものである。かかる装置においては、基本単位となる画素電極が多数集って画面を形成しており、この画素電極一つ一つがそれぞれ単画素となっている。

本発明は、この単画素の集合体を縦横 $N \times M$ 個に区切ったものを単画素マトリクスとし、この単画素マトリクスの単画素各々に 1 ~ $N \cdot M$ までの番号をつけると共に、液晶表示素子の背後(目視側)に配置する偏光板も $N \times M$ 個に区切り、各偏光板にそれぞれ前記単画素マトリクス 1 ~ $N \cdot M$ の一画素分に相当する偏光子を 1 つずつ形成し、画素となる各偏光子に 1a ~ $N \cdot Ma$ までの番号をふる。すなわち偏光板 1 の偏光子 1a は、 $N \times M$ 単画素マトリクスの 1 に対応させ、偏光板 2 の偏光子 2 は $N \times M$ 単画素マトリクスの 2 に対応させる。以下同様に偏光板 $N \cdot M$ の偏光子 $N \cdot Ma$ は、 $N \times M$ 単画素マトリクスの $N \cdot M$ に対応させ、合計で $N \cdot M$ 枚の偏光板を平面的に偏光子の位置が重ならないようずらして積層すると共に、各偏光子の色素の濃度を、1a ~ $N \cdot Ma$ にかけて少しづつ増加

示したもので、各変調部の駆動法としては、TFT(薄膜トランジスタ)駆動、単純マトリクス駆動、多重マトリクス駆動等が挙げられる。これらの駆動法には TN(ツイステッド・ネマチック)液晶、強誘電液晶米国特許第 4367924 号公報に記載のカイラルスメクティック C 相又は H 相等が用いられる。

第 3 図は、第 2 図において一点鉛線で区切った 3×3 単画素マトリクスの 1 つを示したもので、それぞれの単画素に番号をふったものである。

第 4 図は液晶表示素子の背後に配置する各偏光板における偏光子の位置を示したものである。前記の説明において明らかに、最奥部に積層する偏光板 1 には、第 3 図に示した単画素マトリクスの単画素番号 1 に対応して偏光子 1a が設けられており、偏光板 2 は、第 3 図 2 に対応して偏光子 2a が設けられている。以下同様にして最前部に配置される偏光板 9 までのすべての偏光板に単画素番号に対応した偏光子が設けられている。なお、第 4 図の黒地部は偏光子を示し、白地部は偏光子

させ、最奥部の偏光板 1 の濃度が低く、最前部の偏光板 9 の濃度が高くなるようにしたものである。

[作用]

液晶層に電圧が印加された場合、それに対応する画素は表面的に黒く見える。具体的には、積層した各偏光板のうち偏光板 1 の偏光子によって表示面の最奥面に画像が表示され、偏光板 $N \cdot M$ の偏光子においては最前部に画像が表示される。この様な上下画素間の高さの違いにより、平面的に見た時、各画素は奥行き情報をもつようになる。さらに前述した様に、偏光板 9 の色素濃度を高くして、最奥部に近づくにつれ順次濃度が低くなる様に設定してあるため、例えば連続的に偏光板 9 から 1 へ画像が形成されているような場合、画素が除々に奥側に見えていくと同時に、画像にコントラストも除々に低くなり、表示される画像は、より一層の立体感をもつようになる。

[実施例]

第 2 図はマトリクス構成した液晶光学変調部を

の設けられていない透明部を示す。

第 1 図は本発明液晶表示装置の実施例を示す断面図である。図中 1 ~ 9 は前記した偏光板で、延伸したポリビニルアルコール等のポリマーに、マスクをかけて色素をコーティングすることにより作製したものを、図に示す様に液晶表示素子の背後に順次積層して形成したもので、本実施例においては、偏光板 1 ~ 9 における色素の濃度を、9 から 1 にかけて、除々に減少するように作製し、偏光板 9 の濃度が高く、偏光板 1 の濃度が低くなるように形成されている。第 1 図において、11 は ITO(Indium-Tin-Oxide) 等の透明な走査電極、12 は同じく ITO 等から成る画素電極で、前述した様にこれらの電極によって挟まれた液晶層 13 は、TFT 駆動やその他従来マトリクス駆動法により変調される。10 はガラス等の透明基板、14 は素子前面に設けられる全面が偏光子の偏光板である。

次に、液晶材として通常よく知られているツイステッドネマチック液晶を用いた場合について動作を説明する。

第1図において、印Aは、偏光板1～9における各偏光子の透過軸方向を示し、印Bは、背面側偏光板14の透過軸方向を示している。すなわち、上下の偏光子における透過軸方向は、平面的に直交した状態となっている。この様に偏光子を直交して対向させた表示素子の電極間に、液晶の閾値を超える電圧が印加されていない場合、入射光Iは偏光板1～9に各偏光子によって直線偏光され液晶層に入る。ここで正の誘電異方性を持つネマチック液晶によって入射光Iは液晶分子の振れに沿ってほぼ90°だけ旋光される。したがって入射光Iは偏光板を通過した後、液晶層13、偏光板14を通過する為、白く見える。一方、電極間に液晶の閾値以上の電圧が印加されると、液晶分子は電界方向にほぼ垂直に配向する。したがって光の旋光性がなくなり、偏光板1～9を通過した入射光Iは偏光板14を通過して見えない為、偏光板1～9は黒く見える。すなわち、任意の単画素に対応する画素電極と走査電極の間の電圧を制御することによって明暗の表示がなされるのである。

例えば2KスタティックRAM)。103はRAM中のデーターをシリアルで液晶ドライバー105に送るシフトレジスタ。104はクロックジェネレーター107で発生する動作クロックをカウントするカウンタ群で、シフトレジスタ103のデーターロード信号・RAMの列アドレス4ビット信号・列アドレスのカウントアップをCPU(マイコン101)へ知らせる信号・液晶ドライバー105のHSYNC(水平同期信号)、VSYNC(垂直同期信号)等を発生する。105は、液晶グラフィックディスプレー用のドライバーで、シリアルデーター信号・HSYNC・VSYNC・クロックを与えることで、例えば320×40ビットの表示を行なうことができる。106は、マイコン101のプログラムや表示画像データを記憶しておくROM(Read Only Memory)。107はシフトレジスタ103、カウンタ群104、液晶ドライバー105を動作させるクロックジェネレーターである。

まずマイコン101はROM106に記憶されている、ある画面の画像情報をRAM102へ転送する。もちろんこのときダイレクト・メモリー・アクセス

以上説明した基本的動作によって、例えば単画素1に対応する液晶層に電圧が印加されると、偏光板1の偏光子1a(単画素1)が表面的に黒く見え、表示面の最奥側に画像が表示される。同様に、単画素9に対応する液晶層に電圧を印加すると、偏光板9の偏光子9a(単画素9)が黒くなり、最前部に画像が表示される。この様に各画素の表示が、各々素子面から異なった距離にある為、表示画像は奥行き情報をもつ様になる。さらに、その効果を高めるために、各偏光板の色素濃度を変え、コントラストの強弱を強調させている。したがって、単画素マトリクスの集まりである表示面全体に画像を表示すれば、表示画像を立体的に見る事ができる。

次に、第1図に示した液晶表示装置を、実際に駆動する場合について説明する。

第5図は本実施例における駆動回路を示す全体構成図である。図中、101は全体のコントロール及び入力信号処理を行なうマイクロコンピュータ(マイコン)。102は一画面分の画像情報を記憶することができるRAM(Random Access Memory;

(DMA)コントローラーを用いててもよい。この画像情報は、第1図に示されるような画素構成になっている。

RAM102に転送された画像情報は、マイコン101による行アドレス7ビットとカウンタ104による列アドレス4ビットで示されるデーター8ビットとしてシフトレジスタ103に送られる。列アドレス4ビットはクロック8カウント毎に1インクリメントされ、これ毎に8ビットデーターがシフトレジスタ103へ送られて、4ビットがカウントアップする毎に(すなわち16バイト転送される毎に)、マイコン101へCUPによって知らせ、これによりマイコン101は行アドレスを1インクリメントを行ない、次のデーターを転送する。

一方、液晶ドライバー105に転送されたデーターは、一行分ストアされHSYNC信号の入力でラッチされ、表示用の信号電極へ送られ、一行目が表示される。その後次の2行目の画像情報がシリアルでレジスタ内に送られ、次のHSYNC信号で同様にラッチされる。それと同期して行制御信号もスキャンされるので2行目が表示される。これ

を繰り返して最終行の表示が終了すると VSYNC 信号によって行制御信号は再び一行目からスキャンを行なっていく。

Hsync 信号・Vsync 信号は、カウンタ群 104 によるクロック信号カウントアップによって出力される。例えば 320×40 ドットの表示素子においては、Hsync 信号は 320 ビット毎に、Vsync 信号は Hsync 信号 40 カウント毎に出力されるようにカウンタ群 104 を構成しておく。

このように、RAM 102 内に記憶された画像情報が液晶表示素子によって時分割に駆動して表示することができる。

RAM 102 には、液晶表示素子一画面分の情報を記憶しておくことができるので、静止画を表示する場合は、一度 RAM 102 にデーター転送を行なえば上記方法において表示し続けることができる。また、動画にする場合は、マイコン 101 が ROM 106 から次々と連続的な画像情報を RAM 102 へ転送すれば、それに応じて表示画像を動かしていくこともできる。この場合、RAM 102 の内容を

トウェアも従来のものをそのまま応用することができる。

STEP 1 ~ STEP 5 は画像データの RAM への初期設定と表示スタートを行なう。実質的な表示行程は STEP 6 ~ STEP 10 であるが、行アドレス 7 ビットの制御を行なっているだけで、マイコンの負担は小さい。STEP 6 では列アドレス 4 ビットのカウントアップを CUP 信号を検知すれば、行アドレスを 1 インクリメントを行ない、STEP 8 で垂直同期信号 (Vsync) を検知すれば、行アドレスを画像データーの先頭アドレスに設定し直し、再び一行目から表示を行なうようとする。そして外部からの終了信号等によって RAM 出力を停止して表示を終了させる。

上記実施例においては、基板 10 もしくは電極 11, 12 の内側には、ポリイミド等の液晶配向膜を設けてもよい。又、前記各偏光板 1 ~ 9 の間にガラス等の透明な物質を配置してもよい。又、カイタルスマクティック C 相、H 相、I 相、J 相、K 相、G 相、F 相などの強誘電性液晶を用

全面的に変更していくことも、動きに関係のある範囲のみを変更していくこともできる。高さ情報を持つ画像情報はパソコン上において三次元物体の平面投影図とその高さ情報から作成することは容易である。又、最近発達してきたコンピューターグラフィックスの作図過程においても高さ情報を付け加えていくことも可能である。実際の物体を表示する場合、カメラのオートフォーカスの測距機構（例えば赤外線の反射光を利用）と、CCD (Charge Coupled Device: 電荷結合素子) 等の受光素子を組み合わせ、物体をスキャンすることによって画像情報と距離情報を得ることができ、そしてマイコン 101 によって逐次、第 1 図に示した高さ情報を含む画素構成に変換して RAM 102 に送り出すことができる。同様に表示することができる。

第 6 図には、ROM 106 に画像情報が記憶させてあった場合のマイコンのフローチャートを示す。第 5 図の回路構成は、従来のグラフィック液晶ディスプレー回路と同様であり、マイコンのソフ

トウェアも従来のものをそのまま応用することができる。

いる際の基板配向処理（ラビング）方向は、前述の偏光子のうち何れか一方の偏光子（例えば偏光板 14）の透過軸方向に対して平行とするのがよい。又、単画素マトリクスの区分を 3×3 としたが、この九区分は例えば 2×2 , 3×4 , 4×4 等のいづれかでもかまわない。更に、表示面の角度を変えられる様にする事で、クロストークを防止することもできる。

以上では透過型で説明したが、また偏光板 1 の更に背面側に反射板を配置することにより反射型の表示素子ともなる。

なお、以上述べた実施例においては、最前側の情報及び最奥側の情報をそれぞれ 1 つの単画素で表示したが、奥行き情報を例えば、単画素 1 及び 2 又は単画素 8 及び 9 という様にそれぞれ 2 つの単画素で表わすことにより、表示面全体において表示画像をより密にする事が出来、画像はより見易くなる。

【発明の効果】

本発明においては、液晶表示素子前面に、平面

的に偏光子の位置をずらした偏光板を積層して、液晶表示素子表面から各偏光子までの距離をそれぞれ変えることによって、各画素間の高さの違いによる表示画像の奥行き感を得るとともに、偏光板の色素濃度を、最前部(目視側)から最奥部にかけて徐々に低くなる様に設定することによって、画像のコントラストの強弱をより強調させている。したがって、表示画像を簡単な機器構成で立体的に表現することが出来、情報表示をより現実的なものにすることができる。

4. 図面の簡単な説明

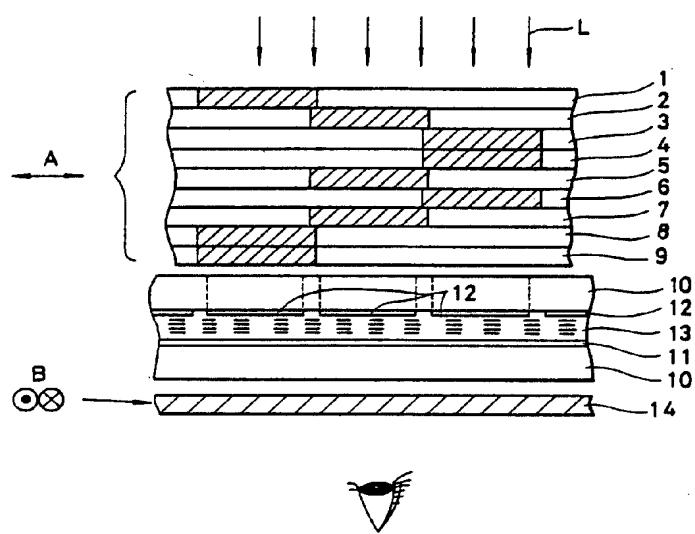
第1図は本発明液晶表示装置の実施例を示す断面図、第2図はマトリクス構成した液晶光学変調部を示す図、第3図は本実施例における単画素マトリクスを示す図、第4図は本実施例における各偏光板の偏光子の位置を示す説明図、第5図は本実施例における駆動回路を示す全体構成図、~~並み~~ 第6図は本実施例におけるフローチャートを表わす説明図である。

1～9, 14: 偏光板、1a～9a: 偏光子、

10: 基板、11: 走査電極、
12: 画素(信号)電極、13: 液晶層。

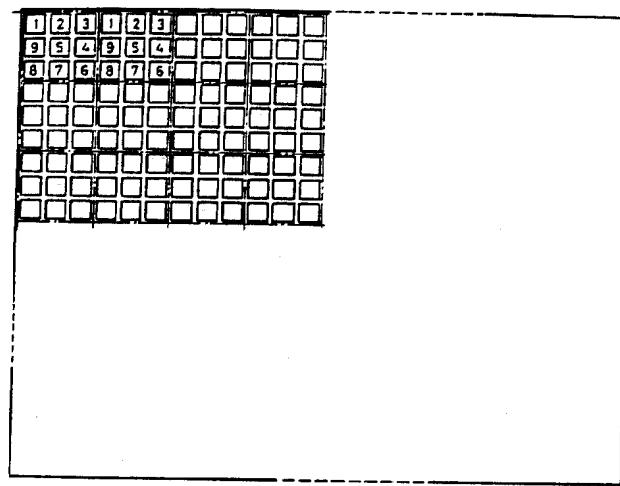
出願人 キヤノン株式会社
代理人 豊田善雄

第1図



1～9, 14: 偏光板
1a～9a: 偏光子
10: 基板
11: 走査電極
12: 画素(信号)電極
13: 液晶層

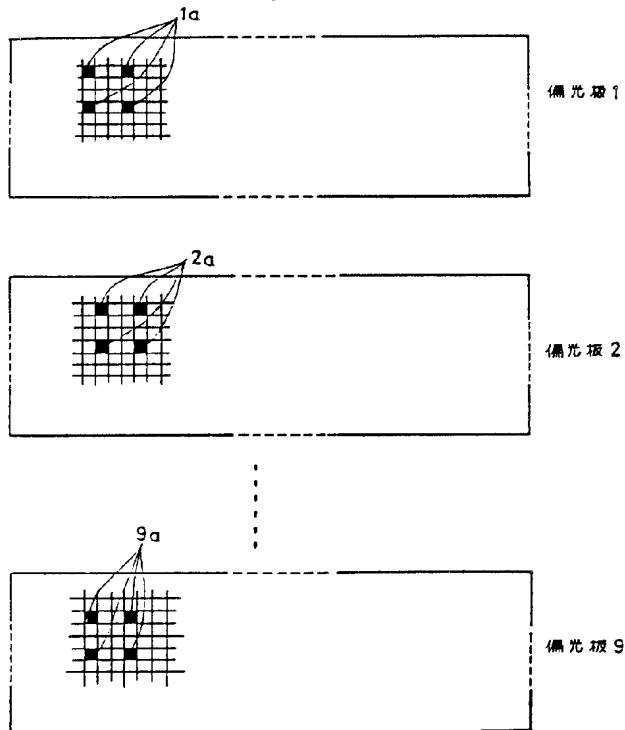
第2図



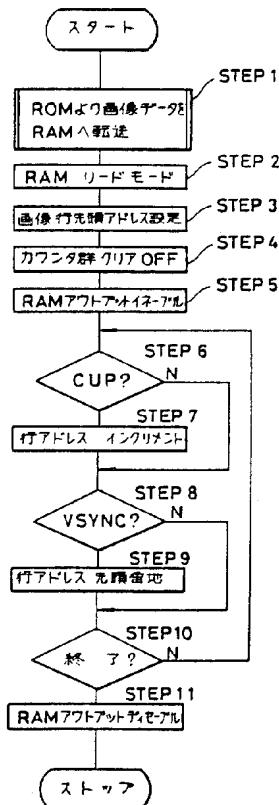
第3図

1	2	3
9	5	4
8	7	6

第4図



第6図



第5図

